

# TITLE OF THE INVENTION

## IMAGE READING DEVICE AND METHOD

### BACKGROUND OF THE INVENTION

本発明は画像読取装置に係り、特に、電子複写機等の画像形成装置に用いられるスキャナなどの画像読取装置において、原稿載置台上に沿って移動する光源からの光を原稿載置台上に載置された原稿上に照射し、この反射光に対応した電気信号を出力する画像読取装置および方法に関する。

従来、電子複写機等の画像形成装置に用いられるスキャナなどの画像読取装置では、透明なガラスでなる原稿載置台上に載置される原稿を露光ランプにより露光し、その反射光をCCDラインセンサに取り入れるることにより、光電変換して原稿の画像を読み取るようにしたスキャナが実用化されている。

上記露光ランプや原稿からの反射光をCCDラインセンサへ導くためのミラー等は、走査キャリッジ上に設けられている。

そして、このようなスキャナなどの画像読取装置では、原稿載置台上の原稿を読み取る場合、走査キャリッジを副走査方向に移動させながら、主走査方向にラインごとに読取ることにより原稿全体の画像を読み取っている。

また、このようなスキャナなどの画像読取装置では、上記光源はホームポジションから原稿載置台上の原稿の読み取り領域に、走査キャリッジにより原稿の副走査方向に移動されるようになっている。

この場合、図5Aに示すように、走査キャリッジは、ホームポジションから読み取り倍率に応じた所定の移動速度に達するまで走査キャリッジ駆動用のモータで直線加速された後、等速度を維持したまま、上記原稿載置台上の原稿画像の読み取り開始位置（光照射開始位置）を通過して、上記原稿載置台上の原稿画像の読み取りを行うようになっている。

一般に、この走査キャリッジ駆動用のモータとしては、パルス制御によるステッピングモータが使用されている。

図5Bは、走査キャリッジ駆動用のモータによる上記直線加速と等速を行う場合に、モータ電流が、いずれの読取り倍率であっても同じ一定電流値の高い電流値から低い電流値に切り換え制御される様子を示している。

すなわち、走査キャリッジ駆動用のモータによる上記直線加速を用いると、いずれの読み取り倍率であっても同じ一定電流値の高い電流値から低い電流値に切り換え制御するような単純な直線加速であるために、モータドライバ等を含むファームウェア容量が最小で済むという利点がある。

しかるに、このためのモータとしては、図6に示すようなトルク－周波数特性から、速度（周波数）が上昇すると、出力トルクが減少してしまうため、高速領域で脱調しないモータが必要となる。

すなわち、図7に示すような必要トルク領域Aを有している駆動系では、図示のようなトルク－周波数特性Bのモータ1では脱調してしまうために、図示のようなトルク－周波数特性Cのモータ2が使用することになる。

ここで、モータ1と、モータ2との相違は、モータ内部のロータ長等を延ばして出力トルクを上げるようにしているか否かの差にある。

しかるに、このようにして出力トルクを上げたモータを使用することは、モータ自体が大きくなるため、コスト高につながる。

また、出力トルクがあまり大きなモータを使用することは、低速駆動時において、電流値を低くしてもいわゆるトルク過多となって走査キャリッジに不所望な振動を発生させる要因となる。

すなわち、走査キャリッジに振動が発生すると、その残留振動に起因して、スキャナとしての読み取り結果に画像振動が発生してしまうことを招くという重大な問題となる。

上述したように、スキャナなどの画像読取装置では、パルス制御によるステッピングモータを用いて走査キャリッジ（光学系）を駆動することにより、原稿載置台上に載置された原稿を光学的に読み取るようにしている。

そして、このようなスキャナなどの画像読取装置におけるステッピングモータの加速駆動制御方法として、従来は直線（リニア）加速、多段直線（リニア）加速等の制御方法を用い、加速制御を行っている。

この加速制御を行う方法に関して、単に、直線加速させる方法だけではなく、段階的に加速度を緩やかに制御することにより、等速時に移行したときの残留振動を低減させる制御方法が知られている。

すなわち、これは、例えば、特開 2 0 0 0 - 1 8 4 1 4 2 号公報、特開 2 0 0 0 - 3 0 7 8 1 4 号公報等に示されるように、画像読取走査を行う定速（等速）動作へ立ち上がる前のスローアップの最終期間において、立ち上げてきた加速度を小さくするとともに、供給される駆動電流を小さくするように制御する方法として知られている。

しかしながら、この制御方法によっても、加速中および定速（等速）動作中は、いずれの読み取り倍率であっても同じ一定の高い電流値にて制御されているため、当然のことながら加速中の低速時はトルク過多でモータが回転しているので、振動が発生して、走査キャリッジにその影響が派生する。

前述したように、走査キャリッジに振動が発生すると、その残留振動に起因して、スキャナとしての読取り結果に画像振動が発生してしまうことになる。

#### BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的とするところは、走査キャリッジ駆動用モータに対して読み取り倍率に応じた任意の加速度／速度に応じた任意の電流制御を行って、加速中における低速時においても最適な電流値にて該モータを回転させるように制御することにより、定速（等速）時における振動を抑制することを可能として、原稿読み取り時の画像振動の発生を抑えるようにした画像読取装置および方法を提供することである。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

（１）原稿載置台上に載置される原稿画像を原稿載置台に沿って読み取り倍率に応じた速度となるまで加速駆動された後、等速駆動によって走査される光学走査手段を用いて読み取る画像読取装置であって、

上記光学走査手段を移動するステッピングモータと、

上記原稿載置台上に載置される原稿画像の読み取り倍率を受入れる読み取り倍率受入手段と、

上記ステッピングモータの駆動を制御するもので、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数により上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の設定電流値を傾斜的に上昇させるとともに、等速駆動移行時の設定電流値を低下させる特性を有するように上記読み取り倍率に応

じて変更するモータ駆動制御手段と、

上記ステッピングモータにより移動されている上記光学走査手段により上記原稿載置台上の原稿を光学的に走査している際の反射光量を電気信号に変換する光電変換手段と、

を具備する画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

(2) 上記モータ駆動制御手段は、上記ステッピングモータの駆動を制御する際に、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数および上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の電流を傾斜的に上昇させるとともに、等速駆動移行時の電流を低下させる特性を有するように上記読み取り倍率に応じて変更する設定電流値が記憶されているメモリを含むことを特徴とする(1)に従う画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

(3) 上記モータ駆動制御手段は、上記ステッピングモータの駆動電流を制御する際に、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数および上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の電流を傾斜的に上昇させるとともに、等速駆動移行時の設定電流値を低下させる特性を有するように上記読み取り倍率に応じて変更する設定電流値が記憶されているメモリと、

上記ステッピングモータに対して所定の周波数の駆動クロックおよび相電流設定信号を供給するCPUと、

上記メモリからのパルス数および設定電流値と、上記CPUからの所定の周波数の駆動クロックおよび相電流設定信号に基づいて上記ステッピングモータの駆動を制御するモータドライバとを含むことを特徴とする(1)に従う画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

(4) 原稿載置台上に載置される原稿画像を上記原稿載置台に沿ってステッピングモータにより読み取り倍率に応じた速度となるまで加速駆動された後、等速駆動によって移動される光学走査手段を用いて読み取る画像読取方法であって、

上記原稿載置台上に載置される上記原稿画像の読み取り倍率を受入れるステップと、

上記ステッピングモータの駆動に際して、上記受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数により上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の設定電流値を傾斜的に上昇させるとともに、等速駆動移行時の設定電流値を低下させる特性を有するように上記読み取り倍率に応じて変更するステップと、

上記ステッピングモータにより移動されている上記光学走査手段により上記原稿載置台上の原稿を光学的に走査している際の反射光量を電気信号に変換するステップと、

を具備する画像読取方法が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

(5) 原稿載置台上に載置される原稿画像を原稿載置台に沿って読み取り倍率に応じた速度となるまで加速駆動された後、等速駆動によって走査される光学走査手段を用いて読み取る画像読取装置であって、

上記光学走査手段を移動するステッピングモータと、

上記原稿載置台上に載置される原稿画像の読み取り倍率を受入れる読み取り倍率受入手段と、

上記ステッピングモータの駆動を制御するもので、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数により上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の設定電流値および等速駆動移行時の設定電流値を上記ステッピングモータに振動が発生しないように最適化するモータ駆動制御手段と、

上記ステッピングモータにより移動されている上記光学走査手段により上記原稿載置台の原稿を光学的に走査している際の反射光量を電気信号に変換する光電変換手段と、

を具備する画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

(6) 上記モータ駆動制御手段は、上記ステッピングモータの駆動を制御する際に、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパ

ルス数および上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の電流および等速駆動移行時の電流が上記ステッピングモータに振動が発生しないように最適化した設定電流値として記憶されているメモリを含むことを特徴とする（５）に従う画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

（７）上記モータ駆動電流制御手段は、上記ステッピングモータの駆動を制御する際に、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数および上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の電流および等速駆動移行時の電流が上記ステッピングモータに振動が発生しないように最適化した設定電流値として記憶されているメモリと、

上記ステッピングモータに対して所定の周波数の駆動クロックおよび相電流設定信号を供給するＣＰＵと、

上記メモリからのパルス数および設定電流値と、上記ＣＰＵからの所定の周波数の駆動クロックおよび相電流設定信号に基づいて上記ステッピングモータの駆動電流を制御するモータドライバとを含むことを特徴とする（５）に従う画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

（８）上記モータ駆動制御手段は、上記ステッピングモータの駆動を制御する際に、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数により上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の電流を上記ステッピングモータに振動が発生しないように最適化するために、上記ステッピングモータの脱調ポイントより安全率をかけたものから電流を算出し、上記光学走査手段が到達する速度毎に電流値が設定されていることを特徴とする（５）に従う画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

（９）上記モータ駆動制御手段は、上記ステッピングモータの駆動を制御する際に、上記読み取り倍率受入手段によって受入れられた読み取り倍率に応じたパルス数により上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の電流を上記ステッピングモータに振動が発生しないように最適化するために、上記ステッピング

モータの電流－トルク特性データより簡易的に求められた電流値が設定されていることを特徴とする（５）に従う画像読取装置が提供される。

上記目的を達成するために、本発明によれば、

（１０）原稿載置台上に載置される原稿画像を上記原稿載置台に沿ってステップングモータにより読み取り倍率に応じた速度となるまで加速駆動された後、等速駆動によって移動される光学走査手段を用いて読取る画像読取方法であって、

上記原稿載置台上に載置される上記原稿画像の読み取り倍率を受入れるステップと、

上記ステップングモータの駆動を、上記受入れられた読取り倍率に応じたパルス数により上記光学走査手段が到達する速度毎に加速駆動中の設定電流値および等速駆動移行時の設定電流値を上記ステップングモータに振動が発生しないように最適化するステップと、

上記ステップングモータにより移動されている上記光学走査手段により上記原稿載置台の原稿を光学的に走査している際の反射光量を電気信号に変換するステップと、

を具備する画像読取方法が提供される。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the present invention and, together with the general description given above and the detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain the principles of the present invention.

図１Ａは、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナの

内部構造を概略的に示す側面図である。

図 1 B は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナの内部構造を概略的に示す平面図である。

図 2 は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナの制御回路の構成を概略的に示すブロック図である。

図 3 A は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータの駆動制御の形態を説明するための図である。

図 3 B は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータの駆動制御の形態を説明するための図である。

図 4 は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータの駆動制御の動作を説明するためのフローチャートである。

図 5 A は、従来のスキャナにおける走査キャリッジの移動に伴う速度変化を説明するための図である。

図 5 B は、従来のスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータによる上記直線加速と等速制御を行う場合に、モータ電流が、加速中および定速（等速）動作中は、いずれの読み取り倍率であっても同じ一定の高い電流値から低い電流値に切り換え制御される様子を示す図である。

図 6 は、従来のスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータのトルク－周波数特性を示す図である。

図 7 は、従来のスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータのトルク－周波数特性と必要トルク領域との関係を示す図である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Reference will now be made in detail to the presently preferred embodiments of the invention as illustrated in the accompanying drawings, in which like reference numerals designate like or corresponding parts.

まず、本発明の概要について説明する。



ここに、下記条件の画像読取装置としてのスキャナにおける設定電流値を実測値（周波数トルク特性データ）により算出する。

条件：（65 c p m程度の画像読取装置としてのスキャナを想定）

読取り倍率100%

走査速度：336 mm / s e c

減速比：1 : 3 . 5

加速度：6000 mm / s e c <sup>2</sup>

上記条件の画像読取装置としてのスキャナにおける走査キャリッジ駆動用のモータの設定電流値（加速）

672 mm / s e c時：0 . 90 (A)

473 . 2 mm / s e c時：0 . 83 (A)

336 mm / s e c時：0 . 81 (A)

机上計算上は、加速度が変化しなければ、加速トルクは変化しないが、実際には速度が上がることにより、走査キャリッジ等の機構的な負荷が増大するため、走査キャリッジ駆動用のモータの必要トルクは上がってしまうことになる。

従来の画像読取装置としてのスキャナにおいては、図1 A, Bに示したように、走査キャリッジの加速駆動から等速駆動への移行時に走査キャリッジ駆動用のモータの電流をいずれの読み取り倍率であっても同じ一定の高い電流値から低い電流値に切り換え制御するような、単に、段階的に切り替えていただけであるとともに、走査速度変更時（読み取り倍率が変わった場合）における電流値は最速時に必要な電流設定を行っており、等速時が低速の場合には、加速時にトルク過多状態になっており、不所望な振動が発生している。

また、従来の画像読取装置としてのスキャナにおいては、図1 A, Bに示したように走査キャリッジの加速駆動から等速駆動への移行時に、走査キャリッジ駆動用のモータの電流を単に段階的に切り替えているだけであるため、等速時が低

速の場合である定速度  $336 \text{ mm/sec}$  の場合には、走査キャリッジの加速駆動から等速駆動への移行時にトルク変動が大となり、不所望な振動が発生してしまう。

そこで、本発明による画像読取装置としてのスキャナでは、図 3 A に示すように、走査キャリッジの読み取り倍率に応じた走査速度毎に走査キャリッジ駆動用のモータの加速中の設定電流値を予め実測等により求めて、それをフラッシュメモリ等のメモリに読み取り倍率に応じた走査速度毎のパルス数とともに、記憶しておいて、その記憶されているパルス数と設定電流値に基づいて走査キャリッジ駆動用のモータの電流を制御するとともに、走査キャリッジの加速駆動から等速駆動への移行時にそれぞれ切り替えることにより、不所望な振動の発生を抑制することが可能となるようにするものである。

この場合、メモリに記憶しておく走査キャリッジの読み取り倍率に応じた走査速度毎に走査キャリッジ駆動用のモータの設定電流値としては、図 3 A に示すように、読み取り倍率  $100\%$  の走査速度  $336 \text{ mm/sec}$  時には、加速駆動中、所定の電流  $I$  から  $I_1$  まで到達速度に対応して傾斜的に上昇するとともに、等速駆動への移行時に直ちに  $I_1$  から  $I$  に低下する第 1 の特性 (1) を有した電流値を設定するものとする。

また、図 3 A に示すように、読み取り倍率  $75\%$  の走査速度  $504 \text{ mm/sec}$  時には、加速駆動中、所定の電流  $I$  から  $1.5 I_1$  まで到達速度に対応して傾斜的に上昇するとともに、等速駆動への移行時に直ちに  $1.5 I_1$  から  $I$  に低下する第 2 の特性 (2) を有した電流値を設定するものとする。

また、図 3 A に示すように、読み取り倍率  $50\%$  の走査速度  $672 \text{ mm/sec}$  時には、加速駆動中、所定の電流  $I$  から  $2 I_1$  まで到達速度に対応して傾斜的に上昇するとともに、等速駆動への移行時に直ちに  $2 I_1$  から  $I$  に低下する特性を有した第 3 の特性 (3) 電流値を設定するものとする。

すなわち、このようにすると、特に、等速駆動時が低速の場合である定速度  $336 \text{ mm/sec}$  の場合では、加速駆動中のモータ駆動電流が低電流であるため、走査キャリッジの加速駆動から等速駆動への移行時にトルク変動が大となることがないので、不所望な振動が発生しないようにすることができる。

また、本発明による画像読取装置としてのスキャナでは、図 3 B に示すように、加速駆動時には上記設定電流値のように到達速度（定速）毎に加速電流値を予め実測等により求めて、それをフラッシュメモリ等のメモリに記憶しておいて、走査キャリッジ駆動用のモータの電流を走査光学系として最適な電流値で駆動させることにより、振動の少ない走査キャリッジを含む走査光学系を実現することが可能となるようにするものである。

従って、このような本発明を実現することができれば、走査キャリッジ駆動用モータに対して任意の加速度／速度に応じた任意の電流制御を行って、加速中における低速時においても最適な電流値にて該モータを回転させるように制御することにより、定速（等速）時における振動を抑制することを可能として、原稿読み取り時の画像振動の発生を抑えるようにした画像読取装置および方法を提供することが可能となる。

次に、以上のような概要に基づく本発明の一実施形態による画像読取装置および方法について、図面を参照して説明する。

図 1 A は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置および方法が適用されるスキャナの内部構造を概略的に示す側面図である。

図 1 B は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置および方法が適用されるスキャナの内部構造を概略的に示す平面図である。

この画像読取装置としてのスキャナ 1 は、原稿載置台 2 に載置される原稿の画像情報を光学的に読み取るものである。

上記スキャナ 1 は、読み取るべき原稿が載置される原稿載置台 2 と、この原稿載置台 2 に載置された原稿を照明する光源（ハロゲンランプ、蛍光灯、キセノンランプ等） 3 と、この光源 3 から原稿載置台 2 を介して照明された上記原稿からの反射光を光電変換することによって、上記反射光を画像情報信号に変換する CCD ラインセンサ 4 とを有している。

なお、上記光源 3 の側方には、光源 3 からの照明光を上記原稿に効率良く集束させるためのリフレクタ 5 が配置されている。

また、上記光源 3 と上記 CCD ラインセンサ 4 との間には、上記原稿から上記 CCD ラインセンサ 4 へ向かう光すなわち原稿からの反射光が通過される光路を

折曲げるための複数のミラー 6、7、8、および、上記反射光を上記 CCD ラインセンサ 4 の集光面に集束させるためのレンズ 9 などが配置されている。

そして、上記原稿載置台 2 に載置された原稿は、光源 3、ミラー 6、7、8 からなる走査キャリッジ 18 を含む走査光学系が原稿載置台 2 の下面に沿って図示矢印 a 方向に往復動することにより、その往復時に露光走査されるようになっている。

この場合、ミラー 7、8 は、所定の光路長を保持するようにミラー 6 の 1/2 の速度にて移動する。

上記走査キャリッジ 18 を含む走査光学系の走査による原稿からの反射光、つまり光源 3 の光照射による原稿からの反射光は、上記ミラー 6、7、8 によって反射された後、レンズ 9 を通り、CCD ラインセンサ 4 に導かれ、原稿の画像が CCD ラインセンサ 4 の表面に結像されるようになっている。

上記光源 3、ミラー 6、7、8、レンズ 9、および CCD ラインセンサ 4 によって走査ユニットが構成されている。

上記光源 3、ミラー 6、リフレクタ 5 は、第 1 のキャリッジ 10 に設けられている。

また、上記ミラー 7、8 は、第 2 のキャリッジ 11 に設けられている。

そして、これらの第 1 および第 2 のキャリッジ 10、11 は上記走査キャリッジ 18 を構成するもので、それぞれ、ステッピングモータ 12 によって図示矢印 a 方向に往復移動されるようになっている。

上記原稿載置台 2 の近傍には、シェーディング補正に用いる白基準信号を生成するための白基準板 13 が設けられている。

白基準板 13 には、原稿の読取りに先だって光源 3 からの光が照射され、その反射光が CCD ラインセンサ 4 に導かれるようになっている。

上記白基準板 13 の近傍には、上記第 1 のキャリッジ 10 がホームポジション (HP) に位置していることを検知するホームポジションセンサ 14 が設けられている。

上記原稿載置台 2 の下部には、上記原稿台 2 上に載置された原稿のサイズを検知する原稿サイズ検知センサ 15、16 が設けられている。

上記原稿載置台 2 の下部の CCD ラインセンサ 4 の近傍には、このスキャナ 1 全体を制御する制御回路 17 が設けられている。

上記原稿載置台 2 の上部には、上記原稿を上記原稿載置台 2 に密着させる原稿押え（図示せず）が配置されている。

この原稿押えは、例えば、SDF（セミオートドキュメントフィーダ）すなわちセミオート原稿給送装置あるいはADF（オートドキュメントフィーダ）すなわち自動原稿給送装置などと置換え可能である。

図 2 は、本発明による一実施の形態に関わる画像読取装置としてスキャナ 1 の制御回路の構成を概略的に示すブロック図である。

すなわち、このスキャナ 1 の制御回路 17 は、スキャナ全体を制御する CPU 20 と、制御プログラム等が記憶されている ROM 21 と、各種データを記憶する RAM 22 と、上記光源 3 の点灯、光量を制御するレギュレータ 23 と、CCD ラインセンサ 4 を駆動する CCD ドライバ 24 と、上記走査キャリッジ 18 を構成する第 1、第 2 のキャリッジ 10、11 の駆動用の上記ステッピングモータ 12 を駆動するモータドライバ 25 と、上記 CCD ラインセンサ 4 からの信号を処理する画像処理回路 26、上記走査キャリッジ 18 の後述する少なくとも 3 種類の読取り倍率に応じた走査速度毎に走査キャリッジ駆動用の上記ステッピングモータ 12 のパルス数および設定電流値が予め記憶されているフラッシュメモリ等のメモリ 27 と、から構成されている。

すなわち、メモリ 27 には、読取り倍率に応じた走査速度毎に走査キャリッジ駆動用の上記ステッピングモータ 12 のパルス数および設定電流値として、読取り倍率 100% の走査速度 336 mm/sec 時に、加速駆動中、所定電流 I から I1 まで到達速度に対応して傾斜的に上昇すると共に、等速駆動への移行時に直ちに I1 から I に低下する第 1 の特性（1）を有した電流値およびその到達速度に対応するパルス数とが記憶されている。

また、メモリ 27 には、読取り倍率 75% の走査速度 504 mm/sec 時に、加速駆動中、所定電流 I から 1.5 I1 まで到達速度に対応して傾斜的に上昇すると共に、等速駆動への移行時に直ちに 1.5 I1 から I に低下する第 2 の特性（2）を有した電流値およびその到達速度に対応するパルス数とが記憶され

ている。

また、メモリ 27 には、読み取り倍率 50% の走査速度 672 mm/sec 時に、加速駆動中、所定電流 I から 2 I 1 まで到達速度に対応して傾斜的に上昇すると共に、等速駆動への移行時に直ちに 2 I 1 から I に低下する第 3 の特性 (3) を有した電流値およびその到達速度に対応するパルス数とが記憶されている。

また、CPU 20 には、上記ホームポジションセンサ 14、原稿サイズ検知センサ 15、16 が接続されている。

上記画像処理回路 26 は、上記 CCD ラインセンサ 4 から供給されるアナログ信号を増幅する増幅器 29 と、この増幅器 29 により増幅されたアナログ信号をデジタル信号に変換する A/D 変換回路 30 と、上記光源 3 による照明のむらや周囲の温度変化などに起因する CCD ラインセンサ 4 からの電気信号をシェーディング補正值 (基準信号) を用いて補正するシェーディング補正回路 31 とから構成されている。

上記シェーディング補正值は、CCD ラインセンサ 4 からの電気信号内の光源 3 による照明のむらや周囲の温度変化などによる信号変化を補正するための値であり、原稿載置台 2 に載置される原稿の読み取りを行う前に、白基準板 13 からの反射光量に基づく CCD ラインセンサ 4 からの電気信号により得られるものとなっている。

上記 CPU 20 から所定の周波数の駆動クロックおよび相電流設定信号が上記モータドライバ 25 を介してステッピングモータ 12 に供給されるようになっている。

上記ステッピングモータ 12 は、読み取り倍率に応じた上記走査キャリッジ 18 の走査速度毎に走査キャリッジ駆動用モータとしての該ステッピングモータ 12 のパルス数および設定電流値が予め記憶されているメモリ 27 からのパルス数および設定電流値と上記 CPU 20 からの所定の周波数の駆動クロックおよび相電流設定信号とに基づいて、図 3 A, B に示したような形態で回転駆動するように上記モータドライバ 25 を介して制御されるものである。

この図 3 A, B に示したような形態によるステッピングモータ 12 の回転駆動制御により、上記モータドライバ 25 を介して、走査キャリッジ駆動用モータと

しての該ステッピングモータ 1 2 に対して任意の加速度／速度に応じた任意の電流制御を行って、加速中における低速時においても最適な電流値にて該ステッピングモータ 1 2 を回転させるようにすることができる。

これにより、等速時が低速の場合の定速（等速）時におけるテッピングモータ 1 2 の振動の発生を抑制することを可能として、原稿読み取り時の画像振動の発生を抑えるようにすることができる。

そして、ステッピングモータ 1 2 の回転駆動制御は、具体的には、

（１）読み取り倍率に応じた上記走査キャリッジが到達する速度（定速）毎に加速中の設定電流値を傾斜的に上昇する特性を有するように変更する。

（２）モータの振動を抑えるため、加速駆動中およびの等速駆動移行時のモータ電流を最適化する。

（３）モータ電流の最適化方法（電流値設定）としては、モータ脱調ポイントより安全率をかけたものから電流を算出し、それぞれの定速（等速）度に対し、設定してもよい。

（４）モータ電流の最適化方法（電流値設定）としては、モータの電流－トルク特性データより簡易的に求めるようにしてもよい。

次に、上記のような構成のスキヤナにおいて、読み取り倍率 1 0 0 % の走査速度 3 3 6 mm / s e c 時、読み取り倍率 7 5 % の走査速度 5 0 4 mm / s e c 時、読み取り倍率 5 0 % の走査速度 6 7 2 mm / s e c 時における、ステッピングモータ 1 2 によるキャリッジ 1 0 の速度制御について、図 4 に示すフローチャートを用いて詳細に説明する。

なお、CPU 2 0 は、図示しない操作部または外部機器より指定される読み取り倍率を受け入れて、以後の動作がスタートするものとする。

まず、ステップ S 1 において、CPU 2 0 は、図示しない操作部または外部機器より指定される読み取り倍率を受け入れて、それが読み取り倍率 1 0 0 % の走査速度 3 3 6 mm / s e c 時であるか否かを判定する。

このステップ S 1 の判定において、受け入れた読み取り倍率が、読み取り倍率 1 0 0 % の走査速度 3 3 6 mm / s e c 時であるときには、CPU 2 0 は、ステップ S 2 の処理に進む。

次に、このステップS 2において、CPU 20は、メモリ 27から読み取り倍率100%の走査速度336mm/sec時に、加速駆動中IからI 1まで到達速度に対応して傾斜的に上昇するとともに、等速駆動への移行時に直ちI 1からIに低下する第1の特性(1)を有した電流値およびその到達速度に対応するパルス数とを読み出して、まず、所定の電流値IからI 1まで到達速度に対応して傾斜的に上昇する電流により、上記モータドライバ25を介してステッピングモータ12を加速駆動する。

次に、ステップS 3において、CPU 20は、走査キャリッジ18が、読み取り倍率100%の走査速度336mm/secに到達したか否かを判定し、その走査速度336mm/secに到達したと判定したときには、ステップS 4の処理に移行する。

このステップS 4において、CPU 20は、走査キャリッジ18を、走査速度336mm/secによる等速駆動へ移行するために、上記ステッピングモータ12の電流を直ちにI 1からIに低下させることにより、上記モータドライバ25を介してステッピングモータ12を等速駆動する。

これにより、読み取り倍率100%の走査速度336mm/secによる原稿画像の読み取りが行われる。

なお、ステップS 1の判定において、受け入れた読み取り倍率が、読み取り倍率100%の走査速度336mm/sec時でないときには、CPU 20は、ステップS 5の処理に進む。

このステップS 5において、CPU 20は、図示しない操作部または外部機器より指定される読み取り倍率を受け入れて、それが読み取り倍率75%の走査速度504mm/sec時であるか否かを判定する。

このステップS 5の判定において、受け入れた読み取り倍率が、読み取り倍率75%の走査速度504mm/sec時であるときには、CPU 20は、ステップS 6の処理に進む。

次に、このステップS 6において、CPU 20は、メモリ 27から読み取り倍率75%の走査速度504mm/sec時に、加速駆動中Iから1.5I 1まで到達速度に対応して傾斜的に上昇するとともに、等速駆動への移行時に直ち1.



5 I 1 から I に低下する第 2 の特性 (2) を有した電流値およびその到達速度に対応するパルス数とを読み出して、まず、所定の電流値 I から 1. 5 I 1 まで到達速度に対応して傾斜的に上昇する電流で、上記モータドライバ 25 を介してステッピングモータ 12 を加速駆動する。

そして、次のステップ S 7 において、CPU 20 は、走査キャリッジ 18 が、読み取り倍率 75 % の走査速度 504 mm / sec に到達したか否かを判定し、その走査速度 504 mm / sec に到達したときには、ステップ S 8 の処理に移行する。

このステップ S 8 において、CPU 20 は、走査キャリッジ 18 を、走査速度 504 mm / sec による等速駆動へ移行するために、上記ステッピングモータ 12 の電流を直ちに 1. 5 I 1 から I に低下させることにより、上記モータドライバ 25 を介してステッピングモータ 12 を等速駆動する。

これにより、読み取り倍率 75 % の走査速度 504 mm / sec による原稿画像の読み取りが行われる。

なお、ステップ S 5 の判定において、受け入れた読み取り倍率が、読み取り倍率 75 % の走査速度 504 mm / sec 時でないと判定したときには、CPU 20 は、ステップ S 9 の処理に進む。

このステップ S 9 において、CPU 20 は、図示しない操作部または外部機器より指定される読み取り倍率を受け入れて、それが読み取り倍率 50 % の走査速度 672 mm / sec 時であるか否かを判定する。

このステップ S 9 の判定において、受け入れた読み取り倍率が、読み取り倍率 50 % の走査速度 672 mm / sec 時であると判定したときには、CPU 20 は、ステップ S 10 の処理に進む。

次に、このステップ S 10 において、CPU 20 は、メモリ 27 から読み取り倍率 50 % の走査速度 672 mm / sec 時に、加速駆動中 I から 2 I 1 まで到達速度に対応して傾斜的に上昇するとともに、等速駆動への移行時に直ち 2 I 1 から I に低下する第 3 の特性 (3) を有した電流値およびその到達速度に対応するパルス数とを読み出して、まず、所定の電流値 I から 2 I 1 まで到達速度に対応して傾斜的に上昇する電流によって、上記モータドライバ 25 を介してステッ

ピングモータ 1 2 を加速駆動する。

次に、ステップ S 1 1 において、CPU 2 0 は、走査キャリッジ 1 8 が、読み取り倍率 5 0 % の走査速度 6 7 2 mm / s e c に到達したか否かを判定し、その走査速度 6 7 2 mm / s e c に到達したと判定したときには、ステップ S 1 2 の処理に移行する。

このステップ S 1 2 において、CPU 2 0 は、走査キャリッジ 1 8 を、走査速度 6 7 2 mm / s e c による等速駆動へ移行するために、上記ステッピングモータ 1 2 の電流を直ちに 2 I 1 から I に低下させることにより、上記モータドライバ 2 5 を介してステッピングモータ 1 2 を等速駆動する。

これにより、読み取り倍率 5 0 % の走査速度 6 7 2 mm / s e c による原稿画像の読み取りが行われる。

なお、ステップ S 9 の判定において、受け入れた読み取り倍率が、読み取り倍率 5 0 % の走査速度 6 7 2 mm / s e c 時でないと判定したときには、CPU 2 0 は、ステップ S 1 移行の処理にリターンする。

また、ステップ S 3、ステップ S 7 およびステップ S 1 1 の判定において、CPU 2 0 は、それぞれの到達速度に到達していないと判定したときには、それぞれの到達速度に到達するまでそれらの判定を継続する。

以上のようなステッピングモータ 1 2 の回転駆動制御により、上記モータドライバ 2 5 を介して、走査キャリッジ駆動用モータとしての該ステッピングモータ 1 2 に対して任意の加速度 / 速度に応じた任意の電流制御を行って、加速中における低速時においても最適な電流値にて該ステッピングモータ 1 2 を回転させるようにすることができる。

これにより、等速時が低速の場合の定速（等速）時におけるテッピングモータ 1 2 の振動の発生を抑制することを可能として、原稿読み取り時の画像振動の発生を抑えるようにすることができる。

なお、以上実施の形態では、メモリ 2 7 には、上記走査キャリッジ 1 8 の少なくとも 3 種類の読取り倍率に応じた走査速度毎に走査キャリッジ駆動用の上記ステッピングモータ 1 2 のパルス数および設定電流値が予め記憶されているとしたが、本発明においてこれらの種類は何等限定的なものでなく、例えば、読み取り

倍率 400% 読取り倍率を加えるようにしてもよく、その種類を適宜に増減するようにしてもよい。

以上のような本発明によれば、走査キャリッジ駆動用モータに対して読み取り倍率に応じた任意の加速度／速度に応じた任意の電流制御を行って、加速中における低速時においても最適な電流値にて該モータを回転させるように制御することにより、定速（等速）時における振動を抑制することを可能として、原稿読み取り時の画像振動の発生を抑えるようにした画像読取装置および方法を提供することが可能となる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without

departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.